

140675-012600

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application: 2001年11月 7日

出 願 番 号

Application Number: 特願2001-341361

[ ST.10/C ]:

[ JP 2001-341361 ]

出 願 人

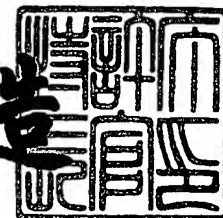
Applicant(s): 株式会社日立製作所

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2002年 1月18日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3117504

【書類名】 特許願

【整理番号】 K01011391A

【あて先】 特許庁長官

【国際特許分類】 G06F 13/00

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内

    【氏名】 北村 学

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番地 2 号 株式会社日立製作所 R A I D システム事業部内

    【氏名】 高本 賢一

【特許出願人】

    【識別番号】 000005108

    【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

    【識別番号】 100075096

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 作田 康夫

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 013088

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ストレージ管理計算機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の計算機と複数の記憶装置サブシステムとストレージ管理計算機とで構成される計算機システムにおいて、

前記複数の計算機は前記複数の記憶装置サブシステムとの間の入出力要求と入出力データを、前記複数の計算機と前記複数の記憶装置サブシステムとの間を相互接続する第 1 の物理伝送媒体と第 2 の物理伝送媒体の少なくとも一方を介して伝送する手段を有し、

前記ストレージ管理計算機は、前記第 1 の物理伝送媒体と前記第 2 の物理伝送媒体を介して前記複数の記憶装置サブシステムに接続され、画像表示装置を有し、前記画像表示装置に対して前記複数の計算機と前記複数の記憶装置サブシステムのうち前記第 1 の物理伝送媒体によって相互接続されている前記複数の計算機と前記複数の記憶装置サブシステムとその接続関係（トポロジー）を表示する第 1 の表示方法と、前記第 2 の物理伝送媒体によって相互接続されている前記複数の計算機と前記複数の記憶装置サブシステムとその接続関係（トポロジー）を表示する第 2 の表示方法と、前記第 1 の表示方法と前記第 2 の表示方法を同時に実施する方法とのいずれかを実施する手段を有することを特徴とする計算機システム。

【請求項 2】

前記複数の記憶装置サブシステムは、前記複数の計算機から第 1 の入出力アクセスプロトコルに従ってアクセスされる第 1 の記憶デバイスと第 2 の入出力アクセスプロトコルによってアクセスされる第 2 の記憶デバイスのうち少なくとも 1 つの記憶デバイスを有し、

前記ストレージ管理計算機は、前記複数の計算機と前記第 1 の記憶デバイスとそのトポロジーを表示する第 3 の表示方法、前記複数の計算機と前記第 2 の記憶デバイスとそのトポロジーを表示する第 4 の表示方法、及び前記第 3 の表示方法と前記第 4 の表示方法のうち少なくとも 1 つの表示方法を利用者に選択させる手

段を有することを特徴とする請求項 1 記載の計算機システム。

【請求項 3】

前記第 1 の入出力アクセスプロトコルは、固定長ブロックアクセスプロトコルで、前記第 2 のアクセスプロトコルは、ファイルアクセスプロトコルであることを特徴とする請求項 2 記載の計算機システム。

【請求項 4】

前記第 1 の物理伝送媒体はイーサネットであり、前記第 2 の物理伝送媒体はファイバチャネルであることを特徴とする請求項 1 記載の計算機システム。

【請求項 5】

前記第 2 の記憶デバイスのうち少なくとも 1 つは、前記複数の計算機の 1 つと前記第 1 の入出力アクセスプロトコルに従ってアクセスされる記憶デバイスとで構成されることを特徴とする請求項 3 記載の計算機システム。

【請求項 6】

複数の記憶装置サブシステムと、前記複数の記憶装置サブシステムとの間の入出力要求と入出力データを、第 1 の物理伝送媒体と第 2 の物理伝送媒体の少なくとも一方を介して伝送する複数の計算機と、前記第 1 の物理伝送媒体と前記第 2 の物理伝送媒体を介して前記複数の記憶装置サブシステムに接続され、画像表示装置を有するストレージ管理計算機とからなる計算機システムにおいて、前記ストレージ管理計算機のストレージ管理方法は、

前記画像表示装置に対して前記複数の計算機と前記複数の記憶装置サブシステムのうち前記第 1 の物理伝送媒体によって相互接続されている前記複数の計算機と前記複数の記憶装置サブシステムとその接続関係（トポロジー）を表示するための第 1 の表示情報を取得し、

前記第 2 の物理伝送媒体によって相互接続されている前記複数の計算機と前記複数の記憶装置サブシステムとその接続関係（トポロジー）を表示するための第 2 の表示情報を取得し、

前記ストレージ管理計算機に入力された指示に基づいて、前記第 1 の表示情報と前記第 2 の表示情報の少なくとも一方を前記画像表示装置に表示することを特徴とするストレージ管理方法。

【請求項 7】

前記複数の記憶装置サブシステムに含まれ、前記複数の計算機から第 1 の入出力アクセスプロトコルに従ってアクセスされる第 1 の記憶デバイスと、前記複数の計算機とのトポロジーを表示するための第 3 の表示情報を取得し、

前記複数の記憶装置サブシステムに含まれ、前記複数の計算機から第 2 の入出力アクセスプロトコルによってアクセスされる第 2 の記憶デバイスと、前記複数の計算機とのトポロジーを表示するための第 4 の表示情報を取得し、

前記ストレージ管理計算機に入力された指示に基づいて、前記第 3 の表示情報と前記第 4 の表示情報の少なくとも一方を前記画像表示装置に表示することを特徴とする請求項 6 記載のストレージ管理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報処理システムなどにおける記憶装置システムの管理方法に係り、特に、ファイバチャネルやイーサネットなどの複数の物理媒体で複数の記憶装置と複数の計算機が相互接続された計算機システムにおいて、システム管理を行う方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

企業などで使われる計算機システムは、複数のホストコンピュータ(以下ホスト)により構成され、すべてのホストはイーサネットなどのネットワークで相互接続される構成が一般的である。このネットワークのことを LAN (Local Area Network) と呼ぶ。LAN を他のネットワークと接続することにより、地域、あるいはさらに大きいエリアにわたる、最大のものでは世界的システムに及ぶ更に大きなネットワークシステムに組み込むことができる。

【0003】

また、近年は、高速なデータ転送が可能なファイバチャネル(Fibre Channel)の出現とともに、複数のホストコンピュータ、複数のストレージが 1 本の物理線で接続される、ストレージエリアネットワーク (SAN) という概念が現れてきて

いる。ストレージエリアネットワークに複数のホストコンピュータとディスク装置などのストレージが接続されている場合、接続されているすべてのホストコンピュータは、1つのディスク装置にアクセスすることが可能である。従来はある1つのストレージに対して1台のホストしか接続できなかったものが、これによって複数のホストが任意のストレージにアクセスできるようになり、複数ホストからのストレージ装置の共有が容易になるが、一方で、ホスト、ストレージ間の接続関係が複雑化する。

## 【0004】

ホストコンピュータやストレージの接続台数が少なく、かつ構成の簡単なネットワークであれば、接続された機器のユーザが個々に機器を管理しても、大きな問題は生じにくい。すなわち、ユーザが機器を取り替えたり、機器にソフトウェアをインストールしたりしても問題は起きにくいし、問題が発生してもその診断、対処は比較的容易であるし、また問題の影響が及ぶ範囲も狭い。

## 【0005】

一方、規模の大きい複雑なネットワークや、LAN同士が相互接続された大きなLANグループにおいては、問題が起きた場合の影響も波及的に増大する上、問題点の探索、診断及び対処が難しくなるため、専門的な管理が必要となる。ネットワーク管理者(以下、ネットワーク管理者のことをユーザと呼ぶ)は、ネットワーク管理ソフトウェアを使うことによって、ネットワーク上で管理データを得て問題点を発見したり、管理データを変更することで、システム設定を変更したりすることができる。

## 【0006】

一般には、ネットワーク管理では、グラフィカルユーザインタフェース(GUI)を用いて、各ホストの論理的な接続関係をユーザに分かりやすく見せ、操作させることが一般的である。例えば特開平9-120349では、ネットワーク管理用の表示システムやその方法について開示している。ここでは、各ホスト計算機をあるグループ単位(ドメイン)毎に分けて表示する方法を提供している。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】

SANにおけるストレージ装置をホストと同様に管理するための管理ソフトウェアも現れてきている。これは複数のホストと複数のストレージとがファブリックスイッチ(Fabric Switch)などで接続された環境で、それをグラフィカルに表示する。ただしここで取り扱うことの出来る機能は各ストレージ装置の監視だけにとどまる。ストレージの場合、装置の管理以外にボリュームの管理がより必要となる。

## 【 0 0 0 8 】

一般に、ある程度の規模のストレージ装置になると1つの装置内に複数のボリュームが存在し、各ボリュームはある特定のホストのみがアクセスする、あるいは、あるグループに属する複数のホスト群に共有される、さらにはシステム内の全ホストから共通にアクセスされるなど、様々な形態が存在する。また、ボリュームの種類として、ホストからのアクセスを512バイト単位でのみ許すブロックアクセス型デバイス、またNAS(Network Attached Storage)と呼ばれるストレージ装置では、各デバイスをホストに対して1つのファイルシステムとして提供したりする。

## 【 0 0 0 9 】

また、最近ではSCSI over IPと呼ばれる、SCSIプロトコルをLAN上に流すプロトコルの標準化が進みつつあり、これまでファイバチャネル上にのみ存在していたストレージが、ホスト間のみを相互接続していたイーサネット上に繋がる形態も現れる可能性があり、ストレージの管理はこれまでよりもますます複雑化する傾向がある。LANのみ、あるいはSANのみを管理している、従来の形態の管理ソフトウェアではこれを解決することは出来ない。

## 【 0 0 1 0 】

本発明の目的は、イーサネット、ファイバチャネルなどの、異なる複数の物理伝送媒体によって接続されたネットワーク環境下での、ストレージやボリュームをきめ細かく、ユーザに分かりやすく管理できる方法を提供することにある。

## 【 0 0 1 1 】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための、本発明におけるシステムを以下に説明する。本発

明における計算機システムは、複数のホストコンピュータと複数の記憶装置サブシステム、そしてこれら複数のホストコンピュータと複数の記憶装置サブシステムを管理する管理用ホストからなる。記憶装置サブシステムはイーサネットインタフェースを有するもの、ファイバチャネルインタフェースを有するもの、あるいはイーサネットインタフェースとファイバチャネルインタフェースをそれぞれ1つ以上有するものとが混在する。

## 【 0 0 1 2 】

また、記憶装置サブシステムは、iSCSI (Internet SCSI)などのブロックアクセスプロトコルにしたがってアクセスされる「ブロックアクセス型デバイス」を有するもの、NFS (Network File System)などのファイルアクセス用プロトコルに従ってアクセスされる「ファイルアクセス型デバイス」を有するもの、あるいは上記のブロックアクセス型デバイスとファイルアクセス型デバイスの両方を有するものがある。各ホストコンピュータと記憶装置サブシステムは、イーサネットないしはファイバチャネルにより相互に接続される。接続形態によっては、ホストコンピュータと記憶装置サブシステムの間、イーサネットスイッチないしファイバチャネルスイッチが介在する。

## 【 0 0 1 3 】

本発明における管理用ホストは、計算機システムの構成をユーザに対してグラフィカルに表示する手段(View)をもち、その表示方法をユーザが選択できる。選択できる表示方法として主に、各ホストコンピュータと記憶装置サブシステムとがイーサネットないしファイバチャネルでどのように接続されているかを表示する物理View、各ホストコンピュータと記憶装置の有するデバイスとの接続関係を表示する論理Viewがあり、ユーザはそれを選択できる。

## 【 0 0 1 4 】

物理Viewではさらに、ファイバチャネルで接続されているホストコンピュータと記憶装置サブシステムのみを表示する、あるいはイーサネットで接続されているホストコンピュータと記憶装置サブシステムのみを表示する、あるいはその両方を表示する、のいずれかを選択できる。論理Viewではさらに、ブロックアクセスデバイスのみを表示する、ファイルアクセスデバイスのみを表示する、あるいは



はその両方を表示する、のいずれかが選択できる。管理用ホストは各ホストコンピュータ、記憶装置サブシステム、あるいはファイバチャネルスイッチから、表示に必要となる装置、ボリュームなどの情報を収集し、収集した情報からユーザが選択したViewを表示する。

## 【0015】

また、一般に、ファイバチャネルで接続された記憶装置サブシステム内のデバイスはFC-SCSIプロトコルでホスト計算機からアクセスされるブロックアクセスデバイスであるが、ある1つのホストコンピュータがファイルサーバとなってそのデバイスを使用し、その他のホストコンピュータに対してNFSなどのアクセスプロトコルでのアクセスを許可すると、それはファイルアクセスデバイスと等価である。その場合、論理Viewではユーザに対し当該デバイスはファイルアクセスデバイスとして見えることが望ましい。本発明では、管理用ホストは各ホストコンピュータでファイルシステムに関する情報も収集して、一見ブロックアクセスデバイスに見えるデバイスが、ファイルアクセスデバイスとして使用されているものについては、論理Viewで、ファイルアクセスデバイスとして表示されるようにする。

## 【0016】

## 【発明の実施の形態】

図1は、本発明を適用した計算機システムの一実施形態における構成例を示すブロック図である。計算機システムは、複数のホスト計算機、ホスト計算機1a、ホスト計算機1b、ホスト計算機1c（総称してホスト1と呼ぶ）と、管理用ホスト計算機2、イーサネットスイッチ3、ファイバチャネルスイッチ4、及び複数の記憶装置サブシステム5a～5eから構成される。

## 【0017】

ホスト1は各々イーサネットインタフェース12（以下LAN I/Fと略記）、ファイバチャネルインタフェース13（以下FC I/Fと略記）を有し、それぞれがイーサネットスイッチ3、ファイバチャネルスイッチ4を経由して複数の記憶装置サブシステムにアクセスする。また、ホスト1の各々にはエージェント11と呼ばれるソフトウェアが存在し、管理用ホスト2と通信する。

## 【0018】

管理用ホスト2には管理マネージャ21が存在し、各エージェント11との情報の受け渡しを実施する。また、ホスト1と同様、LAN I/F (12)、FC I/F(13)を有しており、複数の記憶装置サブシステムにアクセスすることができるが、主な役割としては、管理マネージャ21が各エージェント11と通信しあう時の通信線である。また、管理用ホスト2はディスプレイ22を有し、計算機システムの管理情報をユーザにグラフィカルに表示する。さらに、本実施形態には図示していないが、グラフィカルユーザインタフェース(GUI)を通じて、対話的に表示情報の変更などを行うためのキーボード、マウスなどの入力デバイスも有する。

## 【0019】

記憶装置サブシステム5a, 5b, 5c, 5d, 5e(総称して記憶装置5と呼ぶ)はそれぞれコントローラ51とディスク54を持つ。また、記憶装置5のうち、記憶装置サブシステム5a, 5bについてはイーサネットインタフェース52をもち、記憶装置サブシステム5d, 5eについてはファイバチャネルインタフェース53を、また記憶装置サブシステム5cはイーサネットインタフェース52とファイバチャネルインタフェース53の両方を持つ。

## 【0020】

また、本発明の実施形態においては、記憶装置サブシステム5a, 5b, 5d, 5eはディスク54を1つ、記憶装置サブシステム5cについてはディスク54を2つ持つ構成として描かれているが、2つ以上のディスクを持っていたてもかまわない。また、ディスク54は、単一の磁気ディスクドライブであっても、あるいはディスクアレイのように複数の磁気ディスクをまとめて1つの論理ディスクに見せかけたものでもよい。コントローラ51では、ホスト1からのI/O処理の受け付け、また、ディスク51がディスクアレイのように複数の物理ドライブをまとめて論理ディスクを構成している場合にはその処理や管理を実施する。

## 【0021】

本発明の実施形態においては、ディスク54として、ファイバチャネル経由でアクセスされるディスクはFC-SCSIプロトコル(ファイバチャネル上でのSCSIプロトコル)に従うデバイス、イーサネット経由でアクセスされるディスクはiSCSI (In

ternet SCSI) プロトコルに従うデバイス、あるいは NFS (Network File System) や CIFS (Common Internet File System) などのファイルアクセスプロトコルに従うデバイスであるものとする。FC-SCSI や iSCSI のプロトコルは固定長ブロック (一般に 512 バイト) 単位にデータアクセスを行うもので、本実施形態では、FC-SCSI や iSCSI のプロトコルでアクセスされるディスクのことをブロックアクセス型デバイスと呼ぶことにする。また、NFS/CIFS はファイル毎にデータを管理し、最小アクセス単位はバイトである。本実施形態では、NFS/CIFS でアクセスされるディスクをファイルアクセス型デバイス、あるいは NAS 型デバイスと呼ぶこととする。

### 【 0 0 2 2 】

続いて、記憶装置 5 のコントローラ 51 の構成について説明する。図 2 では、記憶装置サブシステム 5c を例にとって、コントローラ 51 内の構成要素について示している。コントローラ 51 は、主にプロセッサ 511 とキャッシュメモリ 515 から構成される。プロセッサ 511 には、ホスト 1 からの I/O 要求を受け付けてキャッシュメモリ 515 あるいはディスク 54 にアクセスするなどの I/O 処理を実施するための I/O 処理部 512、記憶装置サブシステム 5c の各種設定、例えば LAN I/F 52 の IP アドレスの設定、などを行うための装置設定部 513、また管理用ホスト 2 の管理マネージャ 21 との通信を行うための管理エージェント 514 が存在する。キャッシュメモリ 515 は、ホストからの I/O アクセスを高速化するために、頻繁に使われるデータを一時的に置くために使用される。図 2 では、記憶装置サブシステム 5c を例にとって、コントローラ 51 の構成を説明したが、他の記憶装置サブシステム 5a, 5b, 5d, 5e においても、I/O 処理部 512、装置設定部 513、管理エージェント 514 など構成要素については同じである。

### 【 0 0 2 3 】

次に、図 1 に示す管理用ホスト 2 の管理マネージャ 21 がホスト 1 の各エージェント 11、記憶装置 5 の管理エージェント 514 から収集・管理する、装置に関する情報について説明する。管理用ホスト 2 では、管理マネージャ 21 がホスト 1、記憶装置 5、あるいはイーサネットスイッチ 3、ファイバチャネルスイッチ 4 から情報を収集し、収集した情報を元にホスト 1 と記憶装置 5 との間の接続関係

(トポロジー)を表示する機能を持つ。

【 0 0 2 4 】

図 3 と図 4 は管理用ホスト 2 の管理する記憶装置 5 の装置情報管理テーブルである。図 3 はファイバチャネルで接続される機器内のディスクの情報(以下、FC ストレージ情報 60 と呼ぶ)を、図 4 はイーサネット接続される機器内のディスクの情報(以下、IP ストレージ情報 70 と呼ぶ)をそれぞれ示す。また、図 5 に示す表では、ホスト 1 から使用されていないディスクの情報(以下、未使用デバイス情報 100 と呼ぶ)を管理する。装置 ID(61)はネットワーク内のストレージの一意な識別子を表す。

【 0 0 2 5 】

図 3, 4, 5 の例では 1, 2, 3, ... の数値が識別子となっているが、識別子は必ずしも数値に限らない。デバイス番号(62)は装置内に複数のデバイス(ディスク)が存在する場合に、管理用ホスト 2 が各デバイスに装置内で一意な識別子をつけて管理する。この識別子は、記憶装置サブシステム 5 が内部で定義している識別子を利用してかまわない。装置 ID(61)とデバイス番号(62)は図 3, 4, 5 それぞれに共通な情報である。例えば、図 3、図 4 のいずれにも装置 ID(61)が「3」の情報があるが、それは装置 ID(61)が「3」の装置(本実施形態では記憶装置サブシステム 5c)がファイバチャネルに接続されるデバイスとイーサネットに接続されるデバイスの両方を持つことを意味している。

【 0 0 2 6 】

WWN(63)はファイバチャネルインタフェースに固有の番号である。記憶装置がファイバチャネルインタフェースを持ち、そしてデバイスがファイバチャネルインタフェースによってアクセスされるデバイスの場合、デバイスごとに WWN を割り当てて管理する。LUN(64)、サイズ(65)は各デバイスに割り当てられた LUN(Logical Unit Number)、デバイスのサイズを表す。接続許可 WWN(66)は、各デバイスが特定の WWN を持つホストからのアクセスのみを受け付けるように設定する場合に用いる。接続許可 WWN(66)に指定がある場合には、ホスト 1 のうち、その WWN を持つホスト計算機のみが当該デバイスにアクセスできることを意味する。また、このエントリが NULL 値の場合には、そのデバイスはすべてのホスト計算機からの

アクセスが許可されることを意味する。

【 0 0 2 7 】

図 4 の MAC アドレス (73) と IP アドレス (74) は、イーサネットインタフェースに固有の番号である。記憶装置がイーサネットインタフェースを持ち、またその中のデバイスがイーサネットインタフェースを介してアクセスされる場合に、ホスト 1 はこの MAC アドレスと IP アドレスを用いて当該デバイスにアクセスする。記憶装置が複数のイーサネットインタフェースを有し、かつその複数のインタフェースから当該デバイスにアクセスさせる形態をとる場合には、MAC アドレス (73) と IP アドレス (74) のエントリに複数のアドレス情報が入る。

【 0 0 2 8 】

Export Directory (75) は、デバイスが NFS や CIFS などのネットワークファイルシステムとしてアクセスされる場合に用いられ、クライアントからは当該デバイスが Export Directory (75) で指定された名前のディレクトリとして見える。LUN (76) は iSCSI デバイスの場合に使用され、NFS/CIFS でアクセスされるデバイスの場合には NULL 値となる。サイズ (77) は図 3 のサイズ (65) と同様、デバイスのサイズを表す。接続許可ホスト (78) は、図 3 の接続許可 WWN (66) と同様、各デバイスからアクセスできるホストを限定させる場合に用いる。

【 0 0 2 9 】

図 5 は、ホスト 1 から使用されていないディスクの情報を管理する未使用デバイス情報 1 0 0 を示す。記憶装置が単一の物理ドライブではなく、ディスクアレイ装置などのように複数の磁気ディスクをまとめて 1 つないし複数個の論理ディスクを構成する装置の場合、当該論理ディスクをどの種類のデバイスとしてホスト 1 に見せるかを自由に設定できるものがある。論理ディスクをホスト 1 に見せないようにも設定でき、その場合には、図 3 と図 4 のいずれにも属さないため、未使用のディスクとして管理する。装置 ID (61)、デバイス番号 (102) はデバイス番号 (62) と同様で、またサイズ (103) はその未使用ディスクのサイズを表す。

【 0 0 3 0 】

続いて、管理用ホスト 2 の管理するネットワーク内のホスト群の管理情報について説明する。図 6 はホスト 1 の持つイーサネットインタフェース 12、ファイバ

チャネルインタフェース13に関する情報で、ホストインタフェース管理情報80と呼ぶ。ここではホスト名(81)、ホスト1の持つファイバチャネルインタフェース13のWWN(82)、イーサネットインタフェース12のMACアドレス(83)及びIPアドレス(84)という、ネットワークに関連した情報を管理する。ファイバチャネルインタフェース13やイーサネットインタフェース12を複数持っている場合には複数のWWNないしMACアドレスなどが登録され、これらのインタフェースがないホストの場合には、当該エントリはNULLになる。

## 【 0 0 3 1 】

図7は、管理用ホスト2の管理するネットワーク内のホスト群のうち、NFSサーバあるいはCIFSサーバとして動作するホストがある場合に使用されるテーブルでファイルサーバ管理情報90を示す。ホスト名81には、NFSあるいはCIFSサーバ(ネットワークファイルシステムのデーモンプログラム)が動作するホスト名が登録される。使用装置92とデバイスID93には、NFSあるいはCIFSサーバが、他のホストコンピュータにアクセスさせるファイルシステムが置かれる装置IDとデバイス番号が登録されている。Export Directory 94は、NFSあるいはCIFSサーバが当該ファイルシステムを外部に公開する際の共有ディレクトリ名、すなわちマウントポイントである。

## 【 0 0 3 2 】

図8のテーブルは、ファイバチャネルスイッチ4に接続されている機器の管理情報を示す。ゾーン111は、ファイバチャネルスイッチ4がゾーニングによって、論理的に2つ以上のスイッチとして分割されているとき、それぞれの論理単位(ゾーン)を表す。ここでは各ゾーンを1,2の数値としているが、一意な識別子であれば数値以外でもかまわない。WWN102はファイバチャネルスイッチ4の各ゾーンに接続されているホストコンピュータあるいは記憶装置の持つWWNを示す。本実施形態ではファイバチャネルスイッチ4は1つだけ存在しているため、このテーブルは1つだけだが、ファイバチャネルスイッチ4が複数存在するときは、ファイバチャネルスイッチごとにこのテーブルが存在する。

## 【 0 0 3 3 】

続いて、図9以降で、管理用ホスト2が図3～図8の収集情報をどのようにユ

ーザに提供するかを説明する。管理用ホスト2は、計算機システムの管理情報をディスプレイ22にグラフィカルに表示する。図9の表示(25)は、管理用ホスト2がディスプレイ22に表示する、本実施形態における計算機システムの画面表示例を示している。この画面から、ホスト1のそれぞれが、どの記憶装置5に接続されているか、またどの装置が故障しているかなどを即座に知ることが出来る。また、ホスト1や記憶装置5の各々をマウスなどで選択することにより、機器の情報(ホスト1のIPアドレス、あるいは記憶装置内デバイスの容量など)を表示するなどの機能も有する。

#### 【0034】

画面の表示形態として、大きくは、機器の物理的な接続関係を表示する物理View表示機能、及び記憶装置5の持つ各デバイス(ディスク)とホスト1との接続関係を示す論理View表示機能の2つがある。物理Viewは、主として、各装置の状態(正常動作中か、故障中か)を知る手段として有用である。また、論理Viewは記憶装置5の各々が保有するデバイスの容量と種類を把握するのに有用となる。

#### 【0035】

図10は管理マネージャ21がユーザの要求を受けViewを選択して表示する処理のフローチャートである。物理Viewまたは論理Viewはユーザが管理用ホストに対して指示を出すことで自由に選択できる。まず、物理View、論理Viewのどちらかを選択する選択要求を受理する(ステップ1001)。ユーザの選択要求はGUI画面のプルダウンメニューからの選択などを実施することで実現される。続いて、管理マネージャ21はユーザの選択を認識し(ステップ1002)、物理Viewを選択した場合には物理View表示処理を実行し(ステップ1003)、また論理Viewを選択した場合には論理View表示処理を実行し(ステップ1004)、引き続きユーザのView選択要求を待つためにステップ1001へと戻る処理を繰り返す。ステップ1003、1004のやや詳細な処理は後述する。

#### 【0036】

物理Viewでは、次の3通りの表示方法がある。

- (1) ファイバチャネルで接続された機器のみを表示する。
- (2) イーサネットで接続された機器のみを表示する。

(3) (1)(2)の機器を同時に表示する。

【 0 0 3 7 】

(3)の場合には、システム内の機器をすべて表示することになる。

【 0 0 3 8 】

図 1 1 は図 1 のシステムについて、管理用ホスト 2 が(3)の表示方法に従って、物理Viewを画面表示した場合の例を示している。本実施形態の表示例において、ホスト 1a, 1b, c 1c, 1d, 2のホスト名はそれぞれ、hostA, hostB, hostC, hostDで、表示例でもホスト名で表示されるものとする。また、記憶装置サブシステム 5a, 5b, 5c, 5d, 5eは表示例にてそれぞれ装置 1、装置 2、装置 3、装置 4、装置 5と表示されるものとする。ファイバチャネルで接続された機器とイーサネット で接続された機器とを明確に区別するため、イーサネット で接続されている場合には実線で、ファイバチャネルで接続されている場合には点線で表示する。そのほか、それぞれの線を色分けして表示する方法もありえる。

【 0 0 3 9 】

図 1 のように、システムの構成機器が比較的少数の場合には(3)の表示方法で十分実用に供するが、構成機器台数が増加してくるとすべての機器を 1 画面で参照することが困難となる。特に、ホスト 1 と記憶装置 5 を接続する伝送線の表示が複雑化する点が問題となる。そこで、本発明では(1), (2)のようにファイバチャネル又はイーサネット いずれかの伝送線で接続された機器のみを表示する機能を有する。

【 0 0 4 0 】

図 1 2 を用いて物理View表示処理の流れを説明する。ユーザがファイバチャネル機器の表示を要求しているか判定し(ステップ 1101)、表示要求がある場合にはステップ 1102 でファイバチャネル機器表示処理を実行し、ファイバチャネル機器の表示を要求していない場合にはステップ 1103 に進む。ステップ 1103 では、ユーザがイーサネット 機器の表示を要求しているか判定し、表示要求がある場合にはイーサネット 機器表示処理を実行する(ステップ 1104)。

【 0 0 4 1 】

図 1 3 は図 1 のシステム構成において、イーサネット で接続された機器のみを



表示した画面、図14は図1のシステム構成において、ファイバチャネルで接続された機器のみを表示した例を示している。ファイバチャネル環境においてゾーニング設定などが行われ、1つのスイッチが論理的に2つ以上のスイッチに分割されている場合には、図14のように接続が分離された形で表示される。このようにして表示することで、1画面に表示される機器類が少なくなり、管理対象の機器が多い場合に有効である。

#### 【0042】

図15は図12のステップ1102におけるファイバチャネル機器表示処理の流れを示している。まず、図8に示すような、ファイバチャネルスイッチ4に接続されている機器の管理情報(以下、FC機器管理情報と称する)を取得する(ステップ11021)。この情報は管理マネージャ21が定期的にファイバチャネルスイッチ4から取得する方法をとっても良い。その場合にはステップ11021の処理は必ずしも必要ない。

#### 【0043】

続いて、図3、図6の記憶装置5、ホスト1の情報の中で、FC機器管理情報にあるWWNを持つホスト1、記憶装置5について状態を確認する(ステップ11022)。この処理は管理マネージャ21がエージェント11、管理エージェント514などと通信しあって機器の状態を確認する。ステップ11023ではステップ11021、11022で得られた情報から、各機器の状態に応じて表示を行う。具体的にはゾーニングが行われている場合には、図14のようにファイバチャネルスイッチ4を2つ以上に分けて表示する、あるいは障害の発生した機器は、赤色で表示するなどである。

#### 【0044】

図16以降では、論理Viewの表示について説明する。論理Viewでは、記憶装置5の持つ各ディスク54とホスト1との接続関係を表示する。前述の通り、本実施形態におけるディスク54は、ブロックアクセス型デバイスと、ファイルアクセス型デバイスの2種類に大別される。また、大規模な記憶装置システムの場合、複数の磁気ディスクをいくつかのグループに分け、あるものはブロック型アクセスデバイスに、また別のものはファイルアクセス型デバイスに定義するなど、デバイスの種類を動的に変更できる。また、そのいずれにも属さない未使用のデバイス

が存在することもある。

【0045】

そこで、論理Viewでは、次の4通りの表示方法を提供する。

- (1) ブロックアクセス型デバイス、あるいはファイルアクセス型デバイスのみを表示する。
- (2) すべてのデバイスを表示する。
- (3) 未使用のデバイスのみを表示する。
- (4) ホスト計算機に対するアクセス制限を実施した場合の、ホスト計算機とディスクの接続関係を表示する。

【0046】

一般に、ブロックアクセス型デバイスはデータベースなど、特定のシステム・ソフトウェアに特化したデータを置き、高速にアクセスする用途に用いられ、ファイルアクセス型デバイスは複数のホストコンピュータからファイルを共有するなどの用途に用い、どちらを用いるかは、ファイバチャネル・イーサネットなどのインタフェースとは無関係で、むしろ格納するデータや用途によってユーザが選択するものである。そのため、論理Viewでは、記憶装置が接続されているインタフェースとは関係なく、記憶装置をブロックアクセス型デバイスとファイルアクセス型デバイスとに分けて表示できることが望ましい。ただ、ブロックアクセス型デバイスは、FC-SCSIプロトコルを用いたファイバチャネル接続型デバイスと、イーサネット上でやり取りされるiSCSIプロトコルを用いた、イーサネット接続型デバイスの両方がありえるため、iSCSIプロトコルに従うデバイスとFC-SCSIプロトコルに従うデバイスとは、接続関係を分けて表示する。

【0047】

図16で論理View表示処理の流れを説明する。ユーザがファイルアクセス型デバイスの表示を要求しているか判定し(ステップ1201)、表示要求がある場合にはステップ1202でファイルアクセス型デバイス表示処理を実行し、そうでない場合にはステップ1203に進む。ステップ1203では、ユーザがブロックアクセス型デバイスの表示を要求しているか判定し、表示要求がある場合にはブロックアクセス型表示処理を実行する(ステップ1204)。ステップ1205では未使用デバイスの表示

を要求しているか判定し、表示要求がある場合にはステップ1206で未使用デバイスの表示処理を実行する。

## 【 0 0 4 8 】

図 1 7 は図 1 の構成におけるシステムについて、管理用ホスト 2 が(2)の表示方法に従って、論理Viewを画面表示した場合、すなわちすべてのデバイスを表示した例を示している。ただし、未使用デバイスは今回の例では存在しないものとする。この例ではブロックアクセス型デバイスに、iSCSI プロトコルに従うデバイスと FC-SCSI プロトコルに従うデバイスとが混在するため、iSCSI プロトコルに従うデバイスは一点鎖線で、FC-SCSI プロトコルに従うデバイスは点線でそれぞれホスト 1 と接続され、またファイルアクセス型デバイスは実線でホスト 1 と接続される形態で表示している。表示方法は、これ以外にも色分けするなど、様々な方法がありえる。

## 【 0 0 4 9 】

図 1 8 は、図 1 の構成におけるシステムについて、図 4 の管理テーブルに示すように装置 ID(61)が「2」,「3」であるデバイスがファイルアクセスデバイスである時の、上記(1)の表示方法に従って、ファイルアクセス型デバイスだけを表示させた例である。管理用ホスト 2 は、ファイルアクセス型デバイスのみあるいはブロックアクセス型デバイスのみを表示させる時には、図 4 の管理テーブルを参照し、ファイルアクセス型デバイスのみ、あるいはブロックアクセス型デバイスのみを抽出して、画面表示させる。

## 【 0 0 5 0 】

また、図 7 に示すように、あるホスト(この場合は hostC, すなわち図 1 の構成のホスト 1c に相当する)が NFS/CIFS のサーバとなって、他のホスト 1 に対してファイルシステム型デバイスを提供する形態も存在する。この例では、ホスト 1c は、装置番号が「4」(すなわち、図 1 の記憶装置サブシステム 5d)のデバイス番号 0 のディスクを NFS/CIFS のデバイスとして提供している。そのため、この場合には管理用ホスト 2 は、図 1 9 のように記憶装置サブシステム 5d をファイルアクセス型デバイスとして表示する。これによって、すでにファイルアクセス型デバイスとして使用されているブロック型デバイスを、ブロック型デバイスを使用したい

ユーザが間違っただけで選択してしまうという誤操作が少なくなる。

【0051】

また、本実施形態の場合、図4と図7にあるように、各デバイスについて接続を許可するホスト計算機が決まっている。管理用ホスト2は各デバイスのアクセス制限を考慮して、デバイスとホスト計算機との接続関係を表示することが出来る。

【0052】

図20は、図4、図7の接続許可ホスト78, 95を考慮して、ファイルアクセス型デバイスのみを表示した時の例である。これによって、現時点でのホスト計算機と各デバイス間の接続関係をより明確にすることが出来る。図19の例では、記憶装置サブシステム5dとホスト1a, 1c, 1dとに接続関係があるように見えているが、図20から分かるとおり、実際にはホスト1cは(少なくともファイルアクセス型デバイスについては)アクセスできない、ということが明確になる。

【0053】

図21で、論理View表示中のファイルアクセス型デバイスの表示処理(図16ステップ1202)の処理の流れを説明する。まず、図4におけるIPストレージ情報70中でExport Directory(75)が指定されているもの、すなわちファイルアクセスデバイスを抽出する(ステップ12021)。続いて、図7のファイルサーバ管理情報90から、ファイルアクセスデバイスに使用されているデバイスの情報を取り出す(ステップ12022)。これにより、物理インタフェースとしてファイバチャネルインタフェースに接続されるデバイスでも、実際にファイルアクセス型デバイスとして使用されているデバイスを特定できる。

【0054】

ステップ12023では、ステップ12021、12022で抽出したデバイスについて、それぞれが属する記憶装置に対してデバイスの状態を問い合わせる。次に、ステップ12024では、各ホストの状態を問い合わせる。ステップ12025、ステップ12026ではそれぞれ、ファイルアクセス型デバイスの表示、またホスト(ただしファイルサーバとして動作していないホストのみ)を表示する。続いて、ユーザがアクセス制限を考慮した表示を要求しているか判定し(ステップ12027)、表示要求が

ある場合にはステップ12028に進み、接続許可ホストの情報から、各デバイスについて接続許可のあるホストとだけを線でつないで表示する。アクセス制限を考慮した表示を要求していない場合には、全ホストと全ファイルアクセスデバイスとを接続した形態で線を表示する(ステップ12029)。

## 【 0 0 5 5 】

図 2 2 は、論理View表示中のブロックアクセス型デバイスの表示処理(図 1 6 ステップ1204)の処理の流れを説明する。まず、図 3 におけるFCストレージ情報60と図 7 のファイルサーバ管理情報90を参照して、ファイバチャネル接続されているデバイスで、かつファイルアクセスデバイスには使用されていないもののみを取り出す(ステップ12041)。次に、図 4 におけるIPストレージ情報70 の中でExport Directory(75)が指定されていないデバイス(すなわちiSCSIアクセスデバイス)で、なおかつ図 7 のファイルサーバ管理情報90中でファイルアクセスデバイスに使用されていないデバイスの情報を取り出す(ステップ12042)。これにより、一見ブロックアクセス型デバイスに見えるデバイスでも、実際にファイルアクセス型デバイスとして使用されているデバイスを除外できる。

## 【 0 0 5 6 】

ステップ12043では、ステップ12041、12042で抽出したデバイスについて、それぞれが属する記憶装置に対してデバイスの状態を問い合わせる。次に、ステップ12044では、各ホストの状態を問い合わせる。ステップ12045、ステップ12046ではそれぞれ、ブロックアクセス型デバイスとホストを表示する。

## 【 0 0 5 7 】

続いて、図 3 のFCストレージ情報60と図 4 のIPストレージ情報70の接続許可WWN(66)、接続許可ホスト78から、ユーザがアクセス制限を考慮した表示を要求しているか判定し(ステップ12047)、表示要求がある場合にはステップ12048に進み、接続許可ホストの情報から、各デバイスについて接続許可のあるホストとだけを線でつないで表示する。アクセス制限を考慮した表示を要求していない場合には、全ホストと全ブロックアクセスデバイスとを接続した形態で線を表示する(ステップ12049)。

## 【 0 0 5 8 】

図 2 3 は未使用デバイスの表示処理（図 1 6 のステップ1206）のフローチャートである。ステップ12061では、図 5 の未使用デバイス情報100を検索する。続いて、検索したデバイスの属する記憶装置に対して、状態を問い合わせる（ステップ12062）。最後に、未使用デバイスを画面表示して（ステップ12063）、処理は終了する。未使用デバイスの場合、ホスト 1 との接続関係はまだ存在しないため、ホスト1と線で接続表示することは行わない。

#### 【 0 0 5 9 】

以上説明した実施の形態によれば、イーサネット・ファイバチャネルなどの複数のインタフェースによりホストと記憶装置が接続された環境で、ユーザに視覚的に分かりやすいトポロジーの表示方法を提供することが可能となる。さらに、ブロックアクセス型デバイスとファイルアクセス型デバイスとを分類して表示する方法を提供しているため、ファイルサーバなどで、ファイバチャネルに接続されたブロックアクセス型デバイスをファイルアクセス用のデバイスと使用しているデバイスについても、ユーザのデバイス管理を容易とする。

#### 【 0 0 6 0 】

##### 【発明の効果】

本発明の管理方法によれば、複数のインタフェースが混在する環境で特定のインタフェースの装置を表示することで、装置の管理がわかりやすくなる。また、複数種類のデバイスのうち、特定のデバイスの情報のみを表示することで、用途別のディスク容量管理が可能となる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の第1の実施形態における計算機システムの構成例を示す。

##### 【図 2】

本発明の第1の実施形態における計算機システムの、記憶装置サブシステム5cの構成例を示す。

##### 【図 3】

FCストレージ情報60の内容を示す。

##### 【図 4】

IPストレージ情報の内容を示す。

【図 5】

未使用デバイス情報100の内容を示す。

【図 6】

ホストインタフェース管理情報80の内容を示す。

【図 7】

ファイルサーバ管理情報90の内容を示す。

【図 8】

ファイバチャネルスイッチ 4 に接続される機器の管理情報を示す。

【図 9】

管理用ホスト 2 の画面表示方法の一例を示す。

【図 1 0】

本発明の実施形態における、管理マネージャ21がユーザの要求を受けViewを選択、表示する処理のフローチャートを示す。

【図 1 1】

本発明の実施形態における計算機システムについて、管理用ホスト2の表示する物理Viewの表示例を示す。

【図 1 2】

管理マネージャ21による物理View表示処理のフローチャートを示す。

【図 1 3】

本発明の実施形態における計算機システムについて、管理用ホスト2の表示する物理Viewの表示例を示す。

【図 1 4】

本発明の実施形態における計算機システムについて、管理用ホスト2の表示する物理Viewの表示例を示す。

【図 1 5】

管理マネージャ21によるファイバチャネル機器表示処理のフローチャートを示す。

【図 1 6】

管理マネージャ21による論理View表示処理のフローチャートを示す。

【図 1 7】

本発明の実施形態における計算機システムについて、管理用ホスト2の表示する論理Viewの表示例を示す。

【図 1 8】

本発明の実施形態における計算機システムについて、管理用ホスト2の表示する論理Viewの表示例を示す。

【図 1 9】

本発明の実施形態における計算機システムについて、管理用ホスト2の表示する論理Viewの表示例を示す。

【図 2 0】

本発明の実施形態における計算機システムについて、管理用ホスト2の表示する論理Viewの表示例を示す。

【図 2 1】

管理マネージャ21によるファイルアクセス型デバイス表示処理のフローチャートを示す。

【図 2 2】

管理マネージャ21によるブロックアクセス型デバイス表示処理のフローチャートを示す。

【図 2 3】

管理マネージャ21による未使用デバイス表示処理のフローチャートを示す。

【符号の説明】

- 1 a ホスト
- 1 b ホスト
- 1 c ホスト
- 2 管理用ホスト
- 3 イーサネットスイッチ
- 4 ファイバチャネルスイッチ
- 5 a 記憶装置サブシステム



5b 記憶装置サブシステム

5c 記憶装置サブシステム

5d 記憶装置サブシステム

5e 記憶装置サブシステム

11 エージェント

12 イーサネットインタフェース

13 ファイバチャネルインタフェース

21 管理マネージャ

25 管理GUI画面

51 コントローラ

52 イーサネットインタフェース

53 ファイバチャネルインタフェース

54 ディスク

511 プロセッサ

512 I/O処理部

513 装置設定部

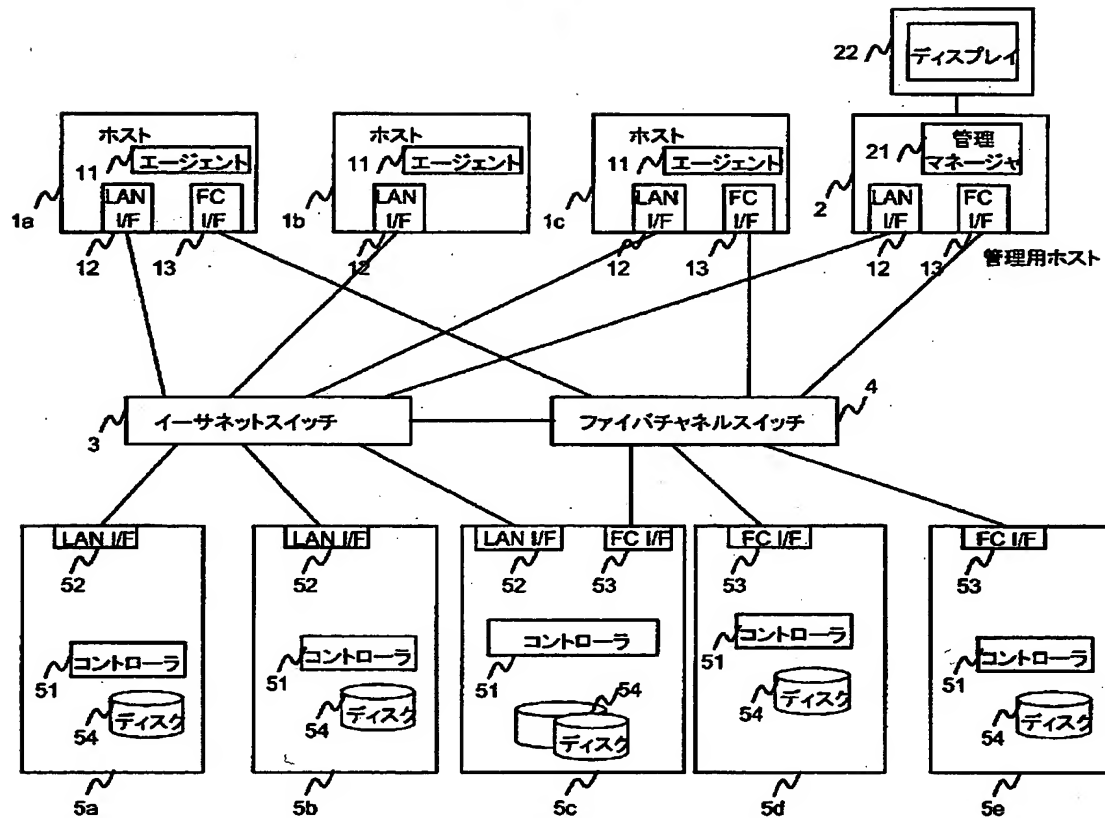
514 管理エージェント

515 キャッシュメモリ

【書類名】 図面

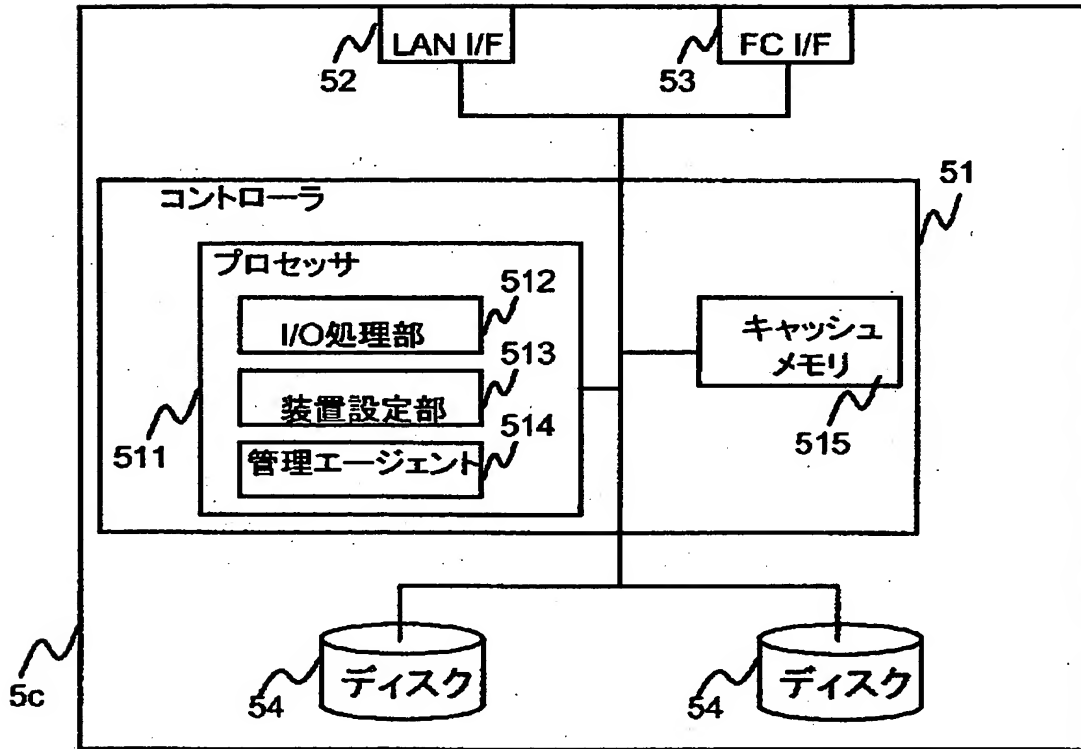
【図1】

図1



【図 2】

図 2



【図 3】

図 3

装置ID	デバイスNo.	WWN	LUN	サイズ	接続許可WWN
3	1	2200002037000f96	0	20GB	NULL
4	0	1200002037000001	0	15GB	1400002037000e00
5	0	2200002037000e81	0	40GB	2100002037000000, 2200002037000ff2

【図 4】

図 4

装置ID	デバイスNo.	MAC Addr.	IP Addr.	Export directory	LUN	サイズ	接続許可ホスト
1	0	00:90:00:00:00:00	192.168.5.1	NULL	0	20GB	hostA
2	0	00:90:00:00:00:00	192.168.5.2	/usr1	NULL	6GB	hostA
3	0	00:90:00:00:00:00	192.168.5.3	/usr2	NULL	40GB	hostA,hostB

【図 5】

図 5

装置ID	デバイスNo.	サイズ
3	2	40GB

【図 6】

図 6

81 ホスト名	82 WWN	83 MAC Addr.	84 IP Addr.
hostA	2100002037000000	00:6f:00:00:00:00	192.1685.128
hostB	NULL	00:90:00:00:20:00	192.1685.129
hostC	1400002037000e00	00:90:00:00:00:00	192.1685.130
hostD	2200002037000ff2	00:90:01:00:00:00	192.1685.131
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

【図 7】

図 7

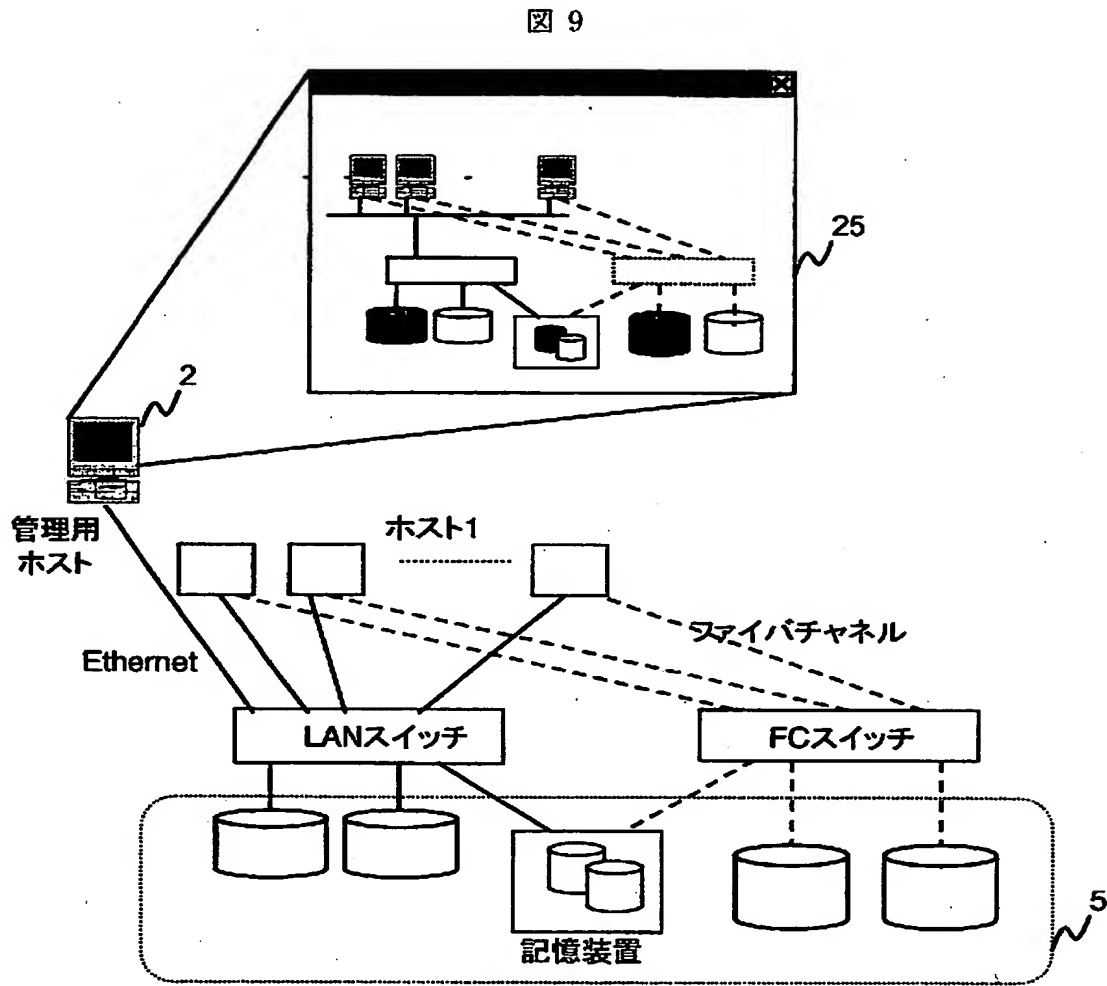
81 ホスト名	92 使用装置	93 デバイス番号	94 Export Directory	95 接続許可ホスト
hostC	4	0	/home1	hostD
—	—	—	—	—

【図 8】

図 8

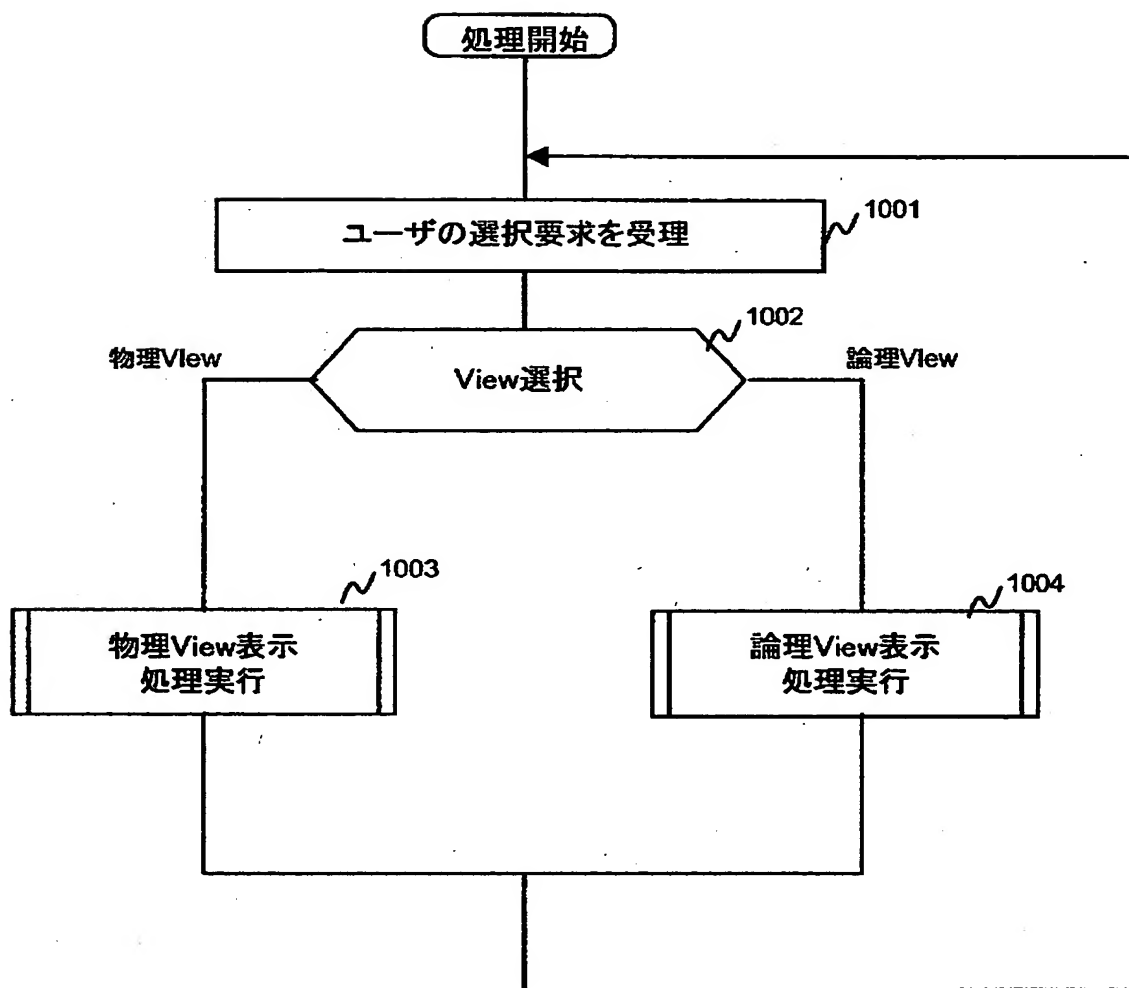
ゾーン	WWN
1	2200002037000f96, 2100002037000000
2	1400002037000e00, 2200002037000ff2. 1200002037000001, 2200002037000e81
—	—

【図 9】



【図 1 0】

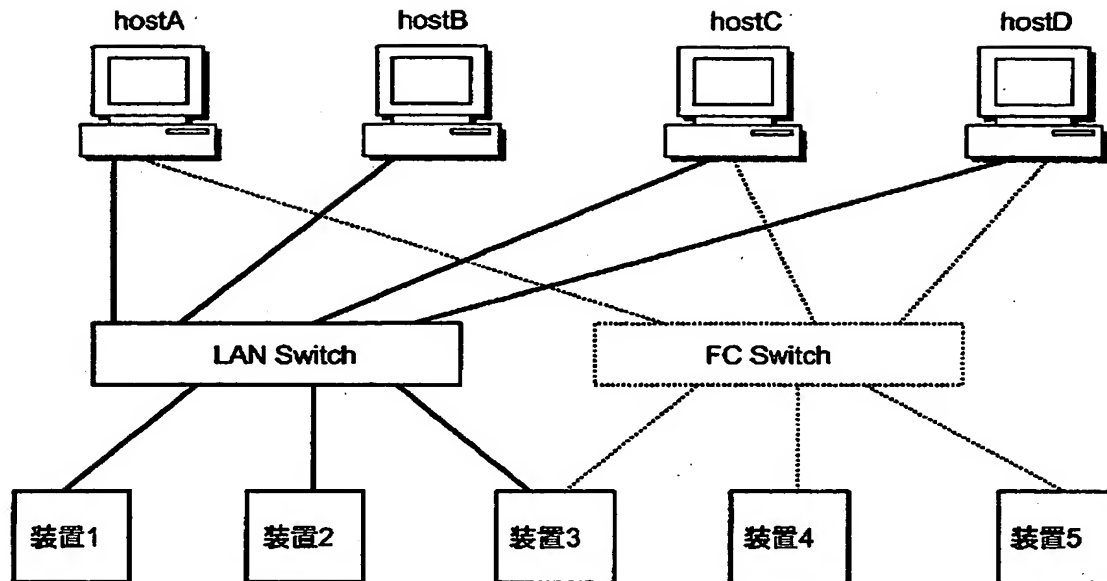
図 1 0





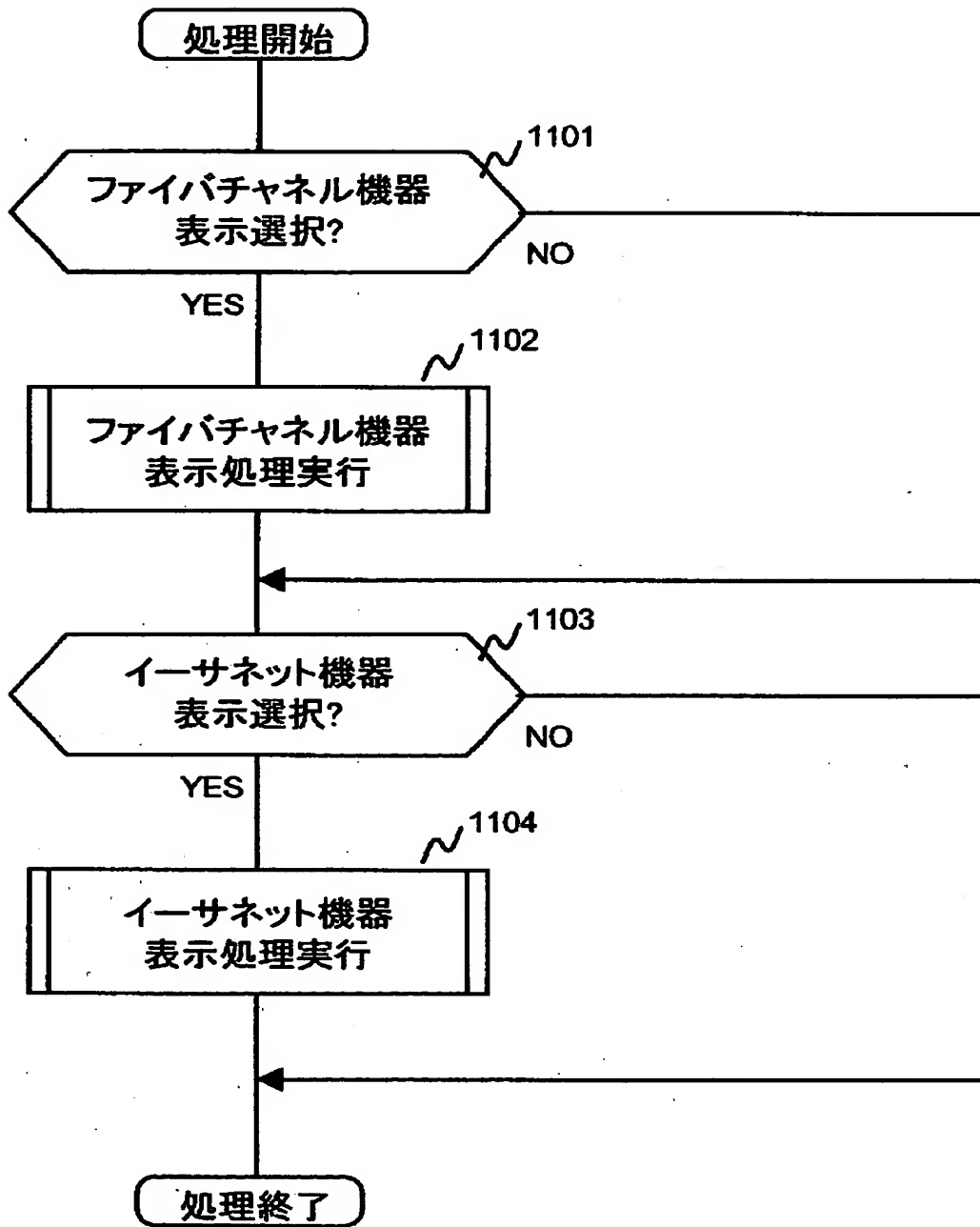
【図11】

図11



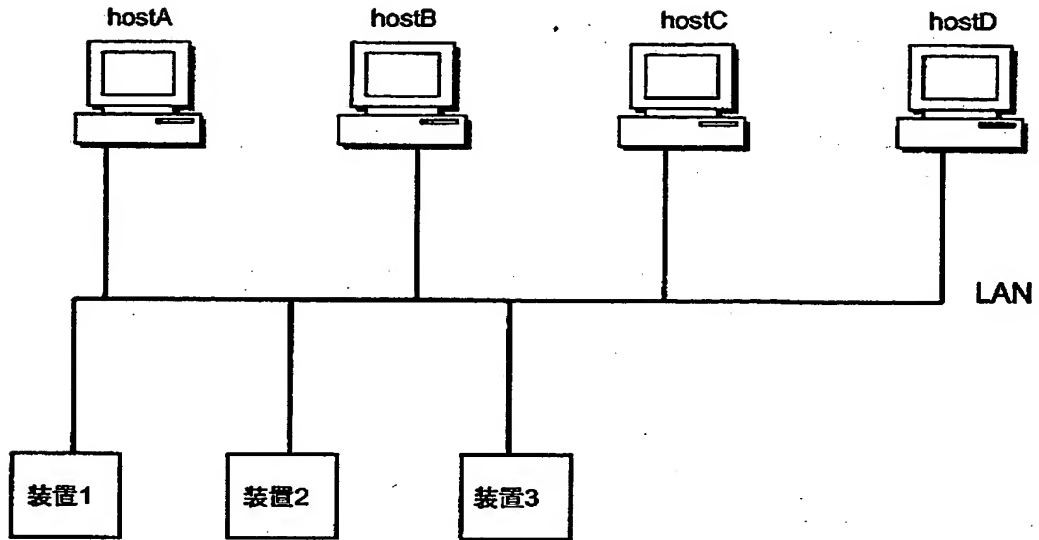
【図 1 2】

図 1 2



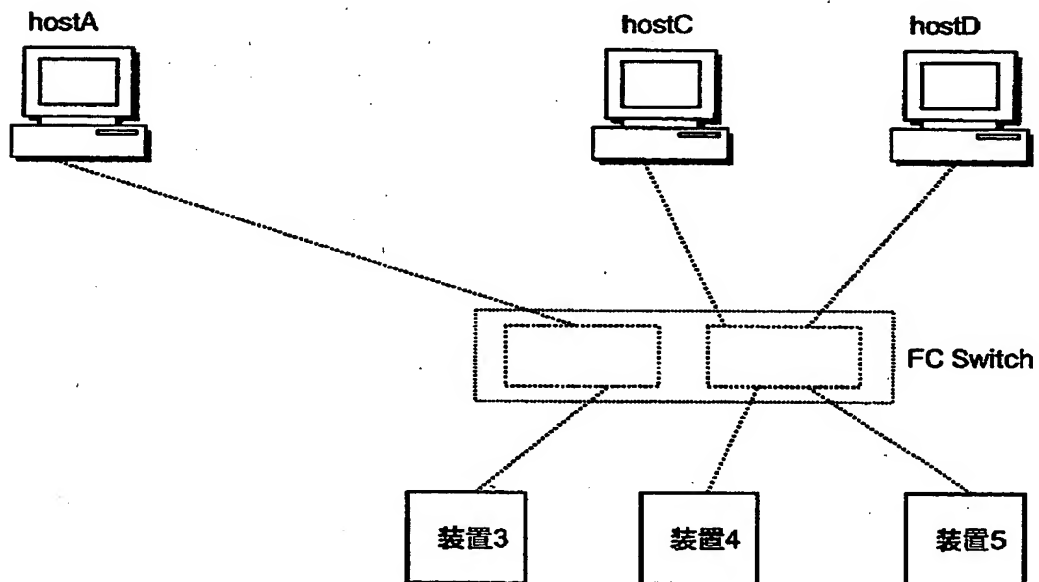
【図13】

図 1 3



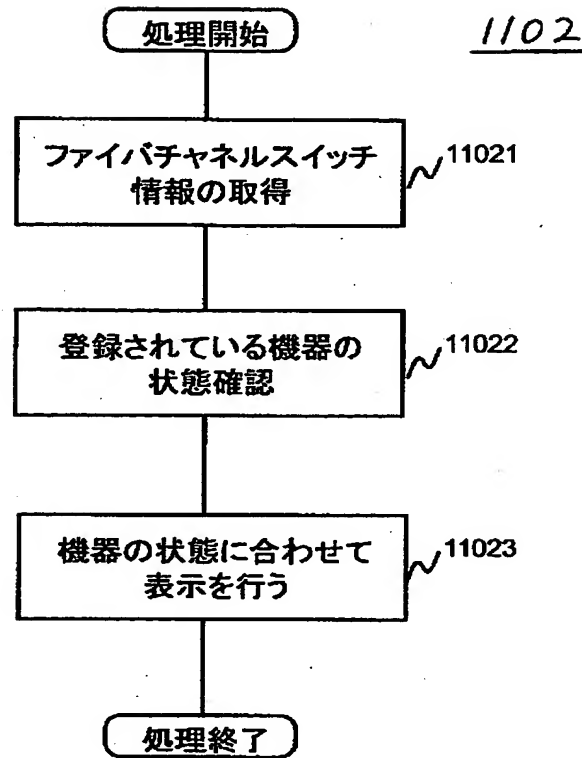
【図14】

図 1 4



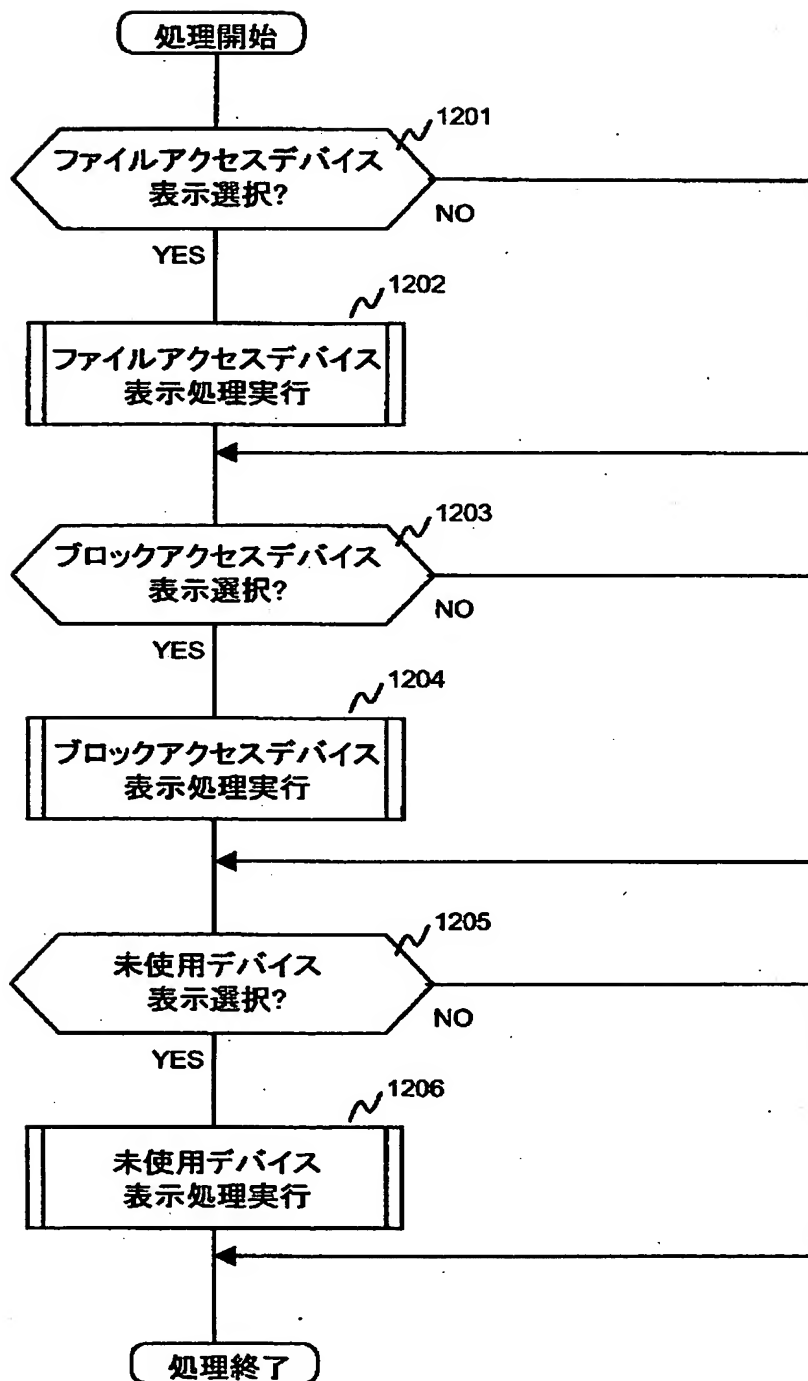
【図 15】

図 15



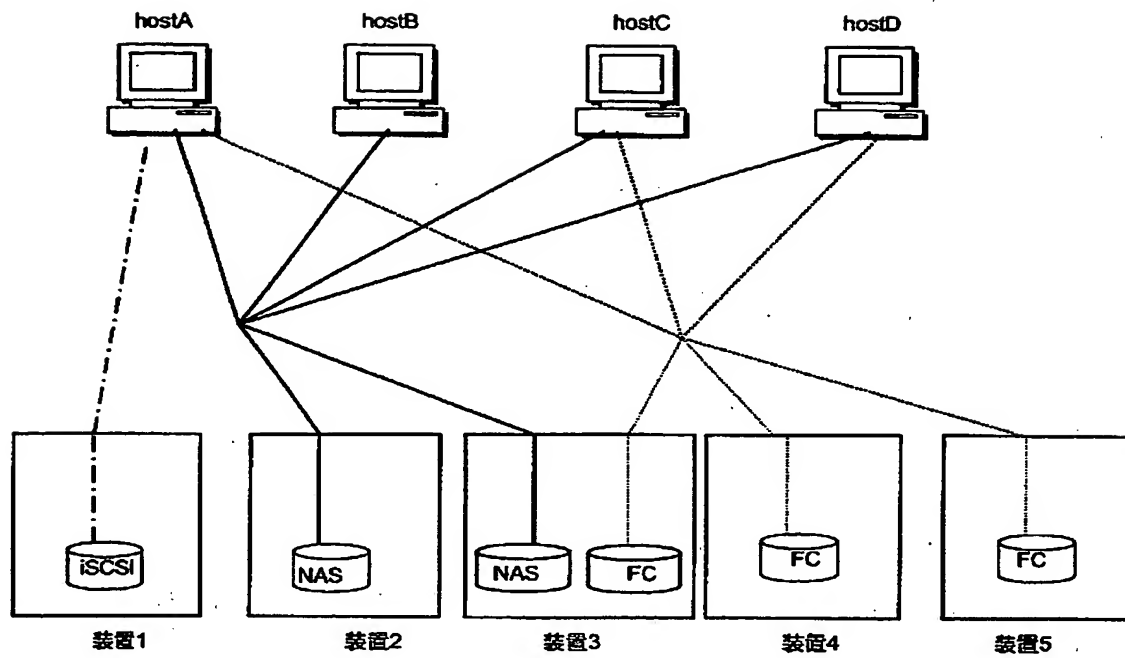
【図 16】

図 16



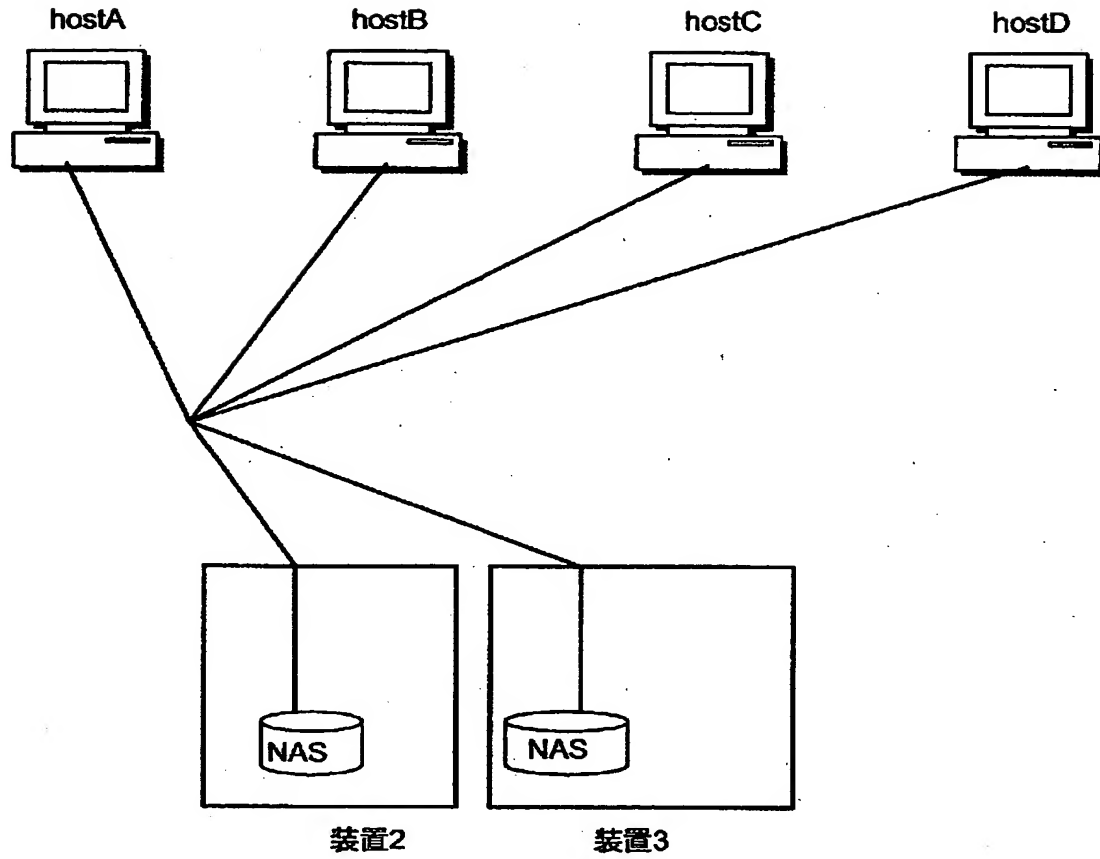
【図 17】

図 17



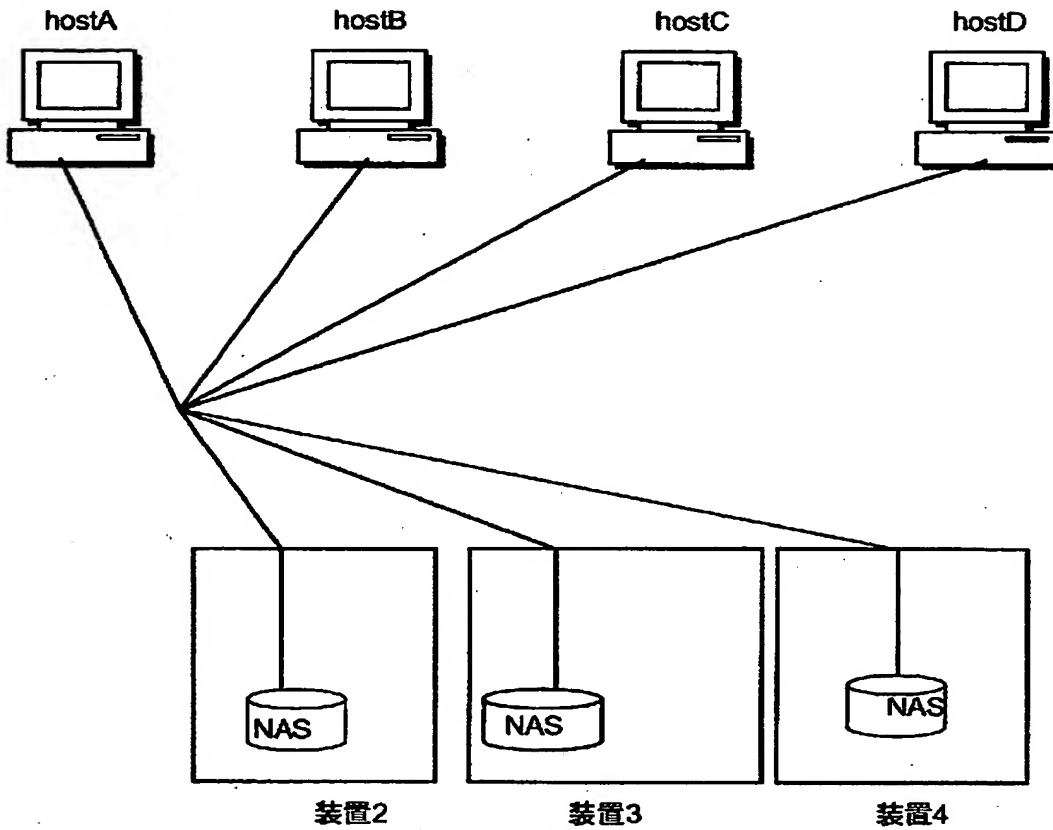
【図 1 8】

図 1 8



【図 19】

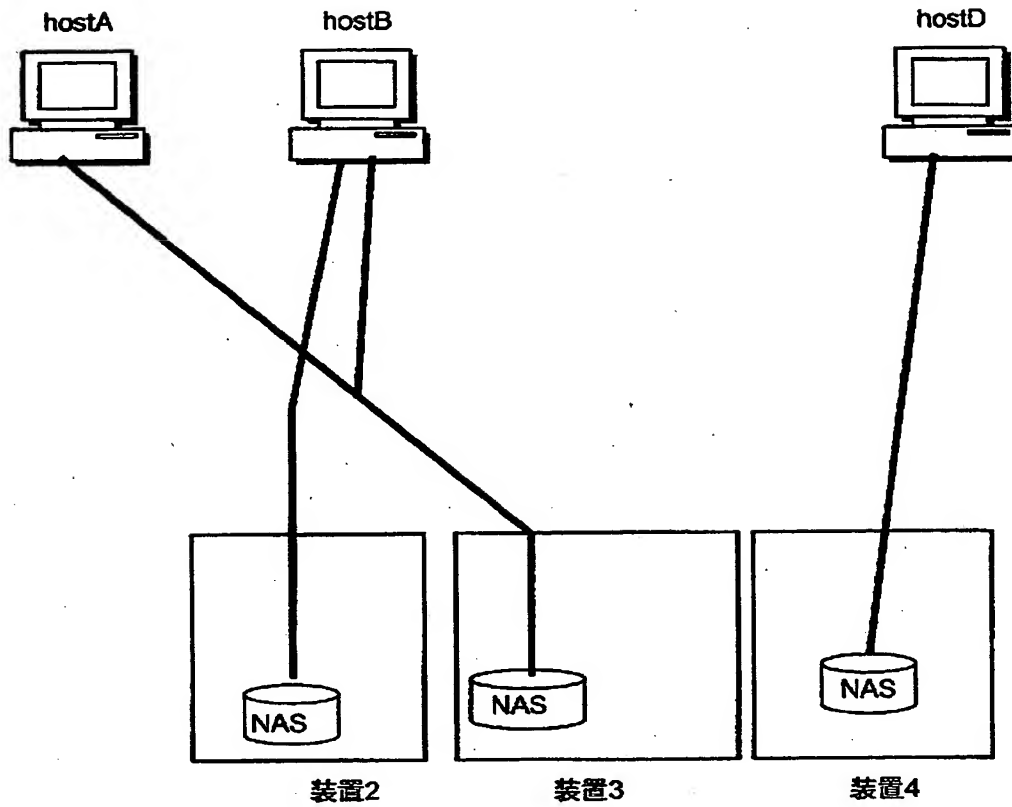
図 19





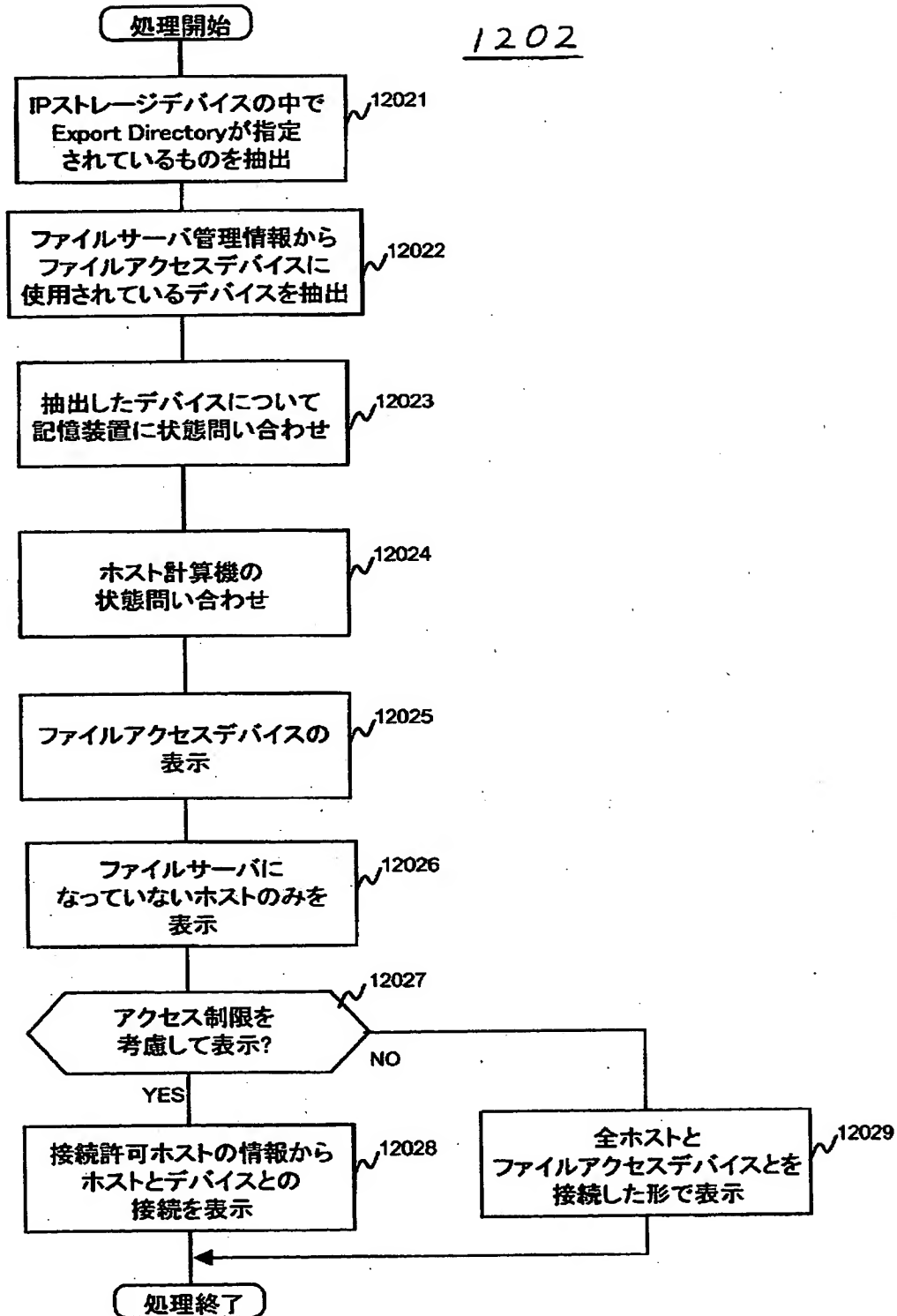
【図 20】

図 20



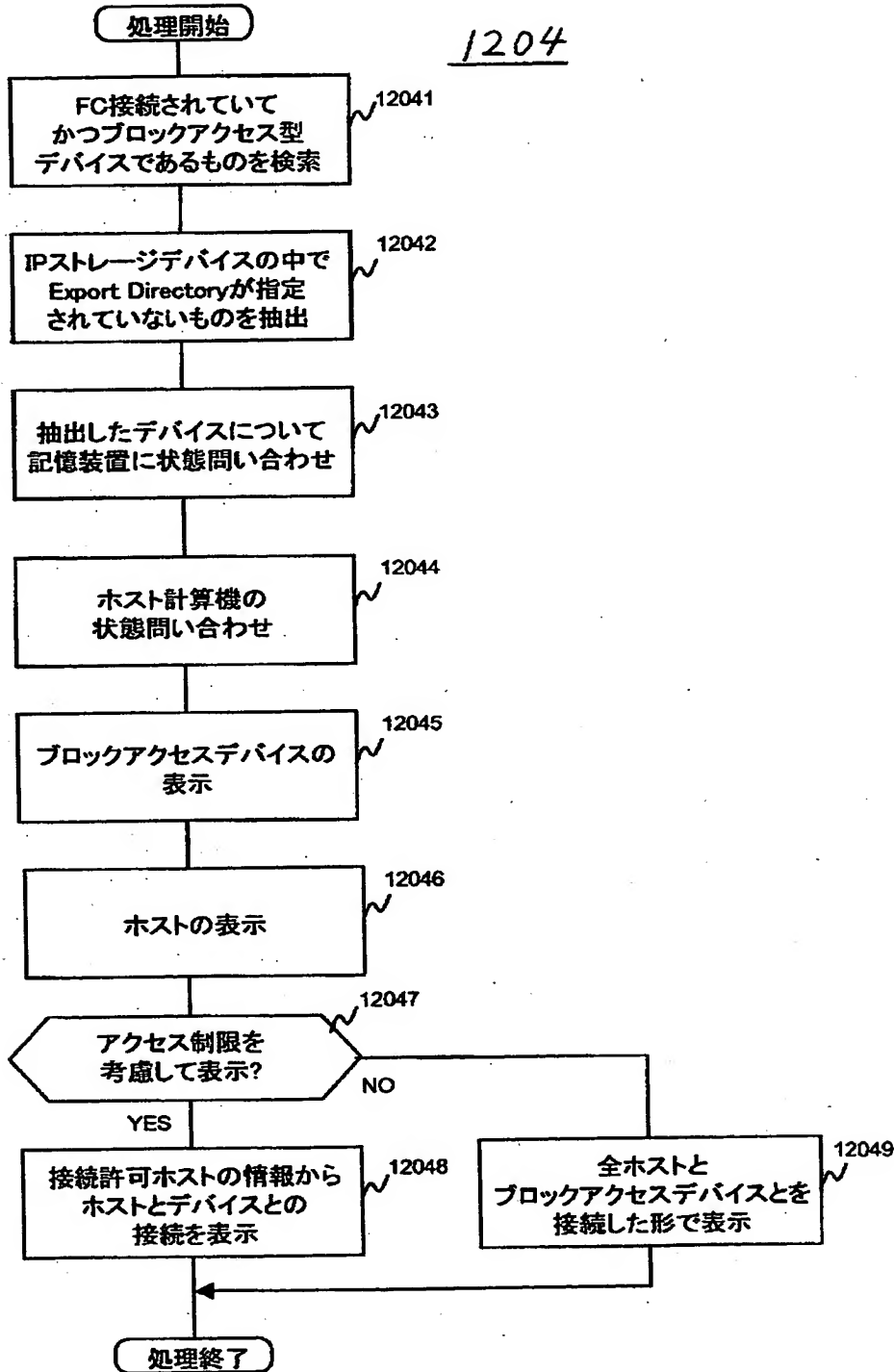
【図 21】

図 21

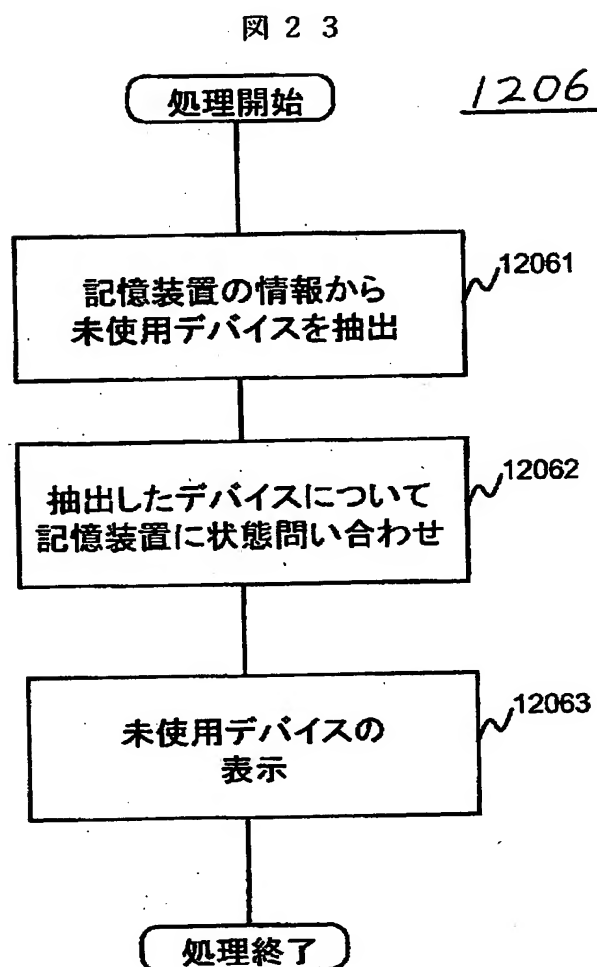


【図 22】

図 22



【図 23】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

複数種類のインタフェースによってホスト計算機と記憶装置が相互接続された環境において、インタフェース、デバイス種類別の管理表示方法を提供する。

【解決手段】

管理用ホストはディスプレイを有し、ユーザは各ホスト、記憶装置サブシステムの物理的トポロジーを表示する物理Viewと、各ホストと記憶装置サブシステム内のデバイスの接続関係を表示する論理Viewとが選択できる。管理用ホストは、各ホスト、記憶装置サブシステムの持つ、ファイバチャネルインタフェース、イーサネットインタフェースの情報、記憶装置サブシステムの持つデバイス毎のアクセス制限に関する情報を収集し、それをもとにユーザの選択する表示方法(View)によって表示を行う。

【選択図】 図9

特2001-341361

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-341361
受付番号	50101640163
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成13年11月 8日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年11月 7日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
氏 名 株式会社日立製作所